

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G11B 7/12

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99121359.9

[43]公开日 2000年4月19日

[11]公开号 CN 1250931A

[22]申请日 1999.10.13 [21]申请号 99121359.9

[30]优先权

[32]1998.10.13 [33]JP [31]290349/98

[71]申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72]发明人 秋山哲也 赤平信夫 西内健一

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

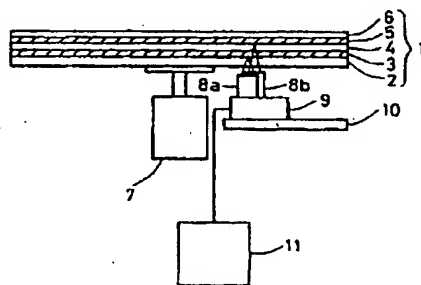
代理人 王 勇 叶恺东

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 光学式信息记录媒体的记录再生装置和光学头

[57]摘要

在相对于具有多层记录层的光学信息记录媒体 1 位于同面侧,设置由分别独立的光源和光学系统构成的多个光学头 8a、8b。或对于具有单一物镜和多个光源的光学头的至少 1 个光源,在该光源固有的光程上设置光程校正装置,通过物镜的移动使一光源照射的光的焦点与特定的记录层重合,同时利用上述光程校正装置使其它光源照射的光的焦点与别的记录层重合。据此可从多层记录层同时对信息进行再生或记录,同时可抑制光的焦点对于多层记录层的重合误差。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种具有多层记录层的光学式信息记录媒体的记录再生装置, 其特征在于, 具有设置在相对于上述记录媒体位于同一面侧的多个光学头, 使用上述多个光学头, 对互相不同的记录层的信息进行再生或记录。

5 2. 根据权利要求 1 所述的记录再生装置, 其特征在于, 把多个光学头配置在相对于记录媒体大体相同的半径位置上。

3. 根据权利要求 2 所述的记录再生装置, 其特征在于, 把多个光学头设置在同一传送台上。

10 4. 根据权利要求 1 所述的记录再生装置, 其特征在于, 从多个光学头对记录媒体照射的光通过基板而聚焦的光点直径为最小的最佳基板的厚度互相不同。

5. 根据权利要求 1 所述的记录再生装置, 其特征在于, 使用多个光学头, 同时对多层记录层的信息进行再生或记录。

15 6. 一种光学式信息记录媒体的记录再生装置, 这种装置具有预先设置了以螺旋状形成的跟踪用的导向槽和地址信息的偶数层记录层, 上述记录层半数的导向槽的螺旋方向与另一半记录层相反, 其特征在于, 具有设置在相对于上述记录媒体位于同一面侧的偶数个光学头, 当使主轴马达以恒定的转速旋转时, 设定 2 个一组的光学头的位置, 使得在各光学头位置上记录媒体的线速度之和恒定, 与此同时, 根据线速度使记录
20 信号的基准时钟发生变化, 以使记录密度大体上恒定。

7. 一种具有多层记录层的光学式信息记录媒体的记录再生装置, 其特征在于, 具有单一物镜和多个光源, 至少在 1 个光源照射的光的固有光程上设置了光程校正装置。

25 8. 根据权利要求 7 所述的记录再生装置, 其特征在于, 光程校正装置为液晶元件。

9. 根据权利要求 7 所述的记录再生装置, 其特征在于, 光程校正装置为透镜。

10. 根据权利要求 7 所述的记录再生装置, 其特征在于, 多个光源的波长互相不同。

30 11. 根据权利要求 7 所述的记录再生装置, 其特征在于, 使用多个光源, 同时对多层记录层的信息进行再生或记录。

12. 一种具有多层记录层的光学式信息记录媒体的记录再生用的光

学头，其特征在于，具有单一物镜和多个光源，至少在 1 个光源照射的光的固有光程上设置了光程校正装置。

13. 根据权利要求 12 所述的光学头，其特征在于，光程校正装置为液晶元件。

5 14. 根据权利要求 12 所述的光学头，其特征在于，光程校正装置为透镜。

15. 根据权利要求 12 所述的光学头，其特征在于，多个光源的波长互相不同。

说明书

光学式信息记录 媒体的记录再生装置和光学头

5 本发明涉及具备利用激光束等的照射进行信息的记录再生的多层记录层的光学式信息记录媒体的记录再生装置。

作为大容量、高密度的存储器，光学式信息记录媒体受到了重视，现在，已进行了可改写的、称为擦除型的装置的开发。作为这种擦除型光学式信息记录媒体之一，有使用在非晶状态与结晶状态之间进行相变化的薄膜作为记录层，利用激光束照射所产生的热能进行信息的记录和擦除的装置。

10 作为这种记录层用的相变化材料，已知有以 Ge、Sb、Te、In 等为主要成分的合金膜例如 GeSbTe 合金。在大多数情况下，信息的记录通过使记录层的一部分非晶化而形成标记来进行，信息的擦除通过使该非晶标记结晶化来进行。通过把记录层加热到熔点之后，以高于一定值的速度进行冷却来进行非晶化。另一方面，通过把记录层加热到结晶化温度以上、且熔点以下的温度来进行结晶化。

最近，随着各种信息装置处理能力的提高，所能处理的信息量增大了。因此，需要可进行容量更大、且速度更快的记录再生的记录媒体。

20 作为这种大容量化、且高速度化的装置，例如在特开平 3-157816 号公报中示出了具有多层记录层和在该多层记录层之间的透明分离层的记录媒体及其记录再生装置。在上述公报中示出的第 1 记录再生装置中，通过把厚度不同的平行平板插入到物镜与媒体之间而使焦点与上述记录媒体的多层记录层中作为目标的任意记录层重合。还有，在第 2 记录再生装置中，具有 1 个物镜和多个不同波长的光源，通过利用物镜的色象差使上述多个光源对媒体进行照射的光的焦点位置互相不同而使焦点同时与多层记录层重合。进而，在第 3 记录再生装置中，配置多个同一波长的光源使其对于光学系统的位置关系互相不同，通过使上述多个光源对媒体进行照射的光的焦点位置互相不同而使焦点同时与多层记录层重合。

25 30 合。

但是，在上述第 1 记录再生装置中，虽然满足了所谓大容量化的要求，但是，对于所谓高速化这另一个要求来说，由于不能同时对多层记

录层的信息进行再生或记录，故信息的传送速度与使用具有单一记录层的媒体的情况相同，因而是不够的。还有，在第 2 和第 3 记录再生装置中存在着下述问题，由于使多个光源照射的光的焦点重合到一起的装置是所谓物镜移动的共同的装置，故各光源照射的光的焦点位置的相对关系总是恒定的，在记录媒体中的透明分离层的厚度相对于设计值不同或者不均匀等情况下，使焦点准确地与多层记录层重合是困难的。

本发明解决了上述现有的问题，其目的在于提供可以同时多层记录层的信息进行再生或记录，实现了高速信息传送的光学式信息记录媒体的记录再生装置及光学头。

10 为了达到上述目的，本发明记录再生装置的特征在于，具有多个光学头，它们在相对于记录媒体位于同一侧，由分别独立的光源和光学系统构成。由此，可以同时多层记录层的信息进行再生或记录，可以实现高速信息的传送。

15 还有，在上述本发明的记录再生装置中，较为理想的是把上述多个光学头配置在大体相同的半径位置（即，与旋转中心大体相同的距离）上。根据该较为理想的例子，易于同时再生或记录来自称为 Zone（区）- CAV 的记录方式的多个层的信息，该记录方式对于现在在 DVD - RAM 等中采用的记录媒体上的每个记录区改变转速并使线速度大体恒定。更为理想的是，通过把上述多个光学头设置在同一传送台上，可以实现装置的简化和小型化。

20 还有，在上述本发明的记录再生装置中，通过预先使来自上述多个光学头的光通过基板而聚焦的光点直径为最小的最佳基板的厚度互相不同，提高了利用各个光学头从分别作为目标的记录层对信息进行再生或记录时的信号质量，以及光学头的聚焦和跟踪等控制系统的稳定性。

25 本发明另一记录再生装置的特征在于，具有 1 个物镜和多个光源，至少对于 1 个光源备有：具有对于焦点在该光源固有光程上的位置进行控制的功能的光程校正装置。由此，可以一边通过物镜的移动使一个光源照射的光的焦点与特定的记录层重合，一边利用上述光程校正装置使其它光源照射的光的焦点与别的记录层重合。即，即使在记录媒体中的透明分离层的厚度对设计值不同或者不均匀的情况下，也可以使多个光源照射的光的焦点同时准确地与分别作为目标的记录层重合。

附图说明

图 1 为示出本发明光学式信息记录媒体的记录再生装置第 1 实施例的结构图;

图 2 为示出本发明光学式信息记录媒体的记录再生装置第 1 实施例的主要部分的结构图;

5 图 3 为示出本发明光学式信息记录媒体的记录再生装置第 2 实施例的结构图; 以及

图 4 为示出本发明光学式信息记录媒体的记录再生装置第 3 实施例的主要部分的结构图。

10 下面, 参照附图, 说明本发明光学式信息记录媒体的记录再生装置。
(第 1 实施例)

图 1 为本发明第 1 实施例中的光学式信息记录媒体的记录再生装置的结构图, 示出设置了具有 2 层记录层的信息记录媒体 1 的状态。信息记录媒体 1 是下述信息记录媒体, 在由聚碳酸酯构成的厚度约 0.58mm 的透明基板 2 上依次形成: 由厚度约 10nm 的半透明层构成的第 1 记录层 3、厚度约 0.04mm 的透明分离层 4、第 2 记录层 5, 在其上设置了保护层 6。记录再生装置由下列部分构成: 主轴马达 7, 2 个光学头 8a, 8b, 设置了上述光学头的传送台 9, 使上述传送台移动到所希望的位置上的移动装置 10, 以及控制器 11。

20 图 2 中示出光学头 8a、8b 的结构。在这种光学头中, 由半导体激光器构成的光源 12 射出的光通过准直透镜 13、分光镜 14、1/4 波长片 15、物镜 16, 聚焦到记录媒体上。通过利用音圈 17 调整物镜 16 的位置而使该已聚焦的光的焦点与记录媒体中的记录层重合。记录层反射的光再一次通过物镜 16、1/4 波长片 15, 被分光镜 14 反射, 入射到检测器 18 上, 被转换成电信号。

25 图 1 中, 配置光学头 8a 和 8b, 使它们对于主轴马达 7 成为处于大体相同的半径位置 (从旋转中心起, 大体相同的位置) 上, 以上述方法使光学头分别照射的光的焦点与记录层 3 和 5 重合。由此, 可以同时对于记录层 3 和 5 的信息进行再生或记录, 可以实现高速信息的传送。即, 可以实现速度为现有的速度 2 倍的信息的再生或记录。进而, 由于把光学头 8a 和 8b 设置在同一传送台上, 故传送机构及其控制电路与具有一个光学头的情况同等即可, 具有可减小由于把光学头定为 2 个所引起装置规模的优点。

还有, 在与对于现在在 DVD-RAM 等中采用的记录媒体上的每个记录区 (Zone) 改变转速并使线速度大体恒定的称为 Zone-CAV 的记录方式的记录媒体组合使用的情况下, 由于 2 个光学头处于大体相同的半径位置上, 故通过进行控制使得利用这 2 个光学头进行再生或记录的 2 个记录层的记录区成为相同的区, 就可以利用相同的基准时钟从 2 个记录层同时对信息进行再生或记录。其结果, 与 1 个光学头的情况相比, 可以实现 2 倍的传送速度。

其次, 说明有关设计上述光学头之例, 该例根据记录层 3 与 5 的距离预先使光学头 8a 和 8b 照射的光通过基板而聚焦的光点直径为最小的最佳基板厚度互相不同。图 1 中, 设定光学头 8a 的光学系统, 以使上述最佳基板厚度为 0.58mm, 设定光学头 8b 的光学系统, 以使上述最佳基板厚度为 0.62mm。由此, 当光学头 8a 把光照射到记录媒体 1 上时, 无象差地使焦点落到透过了厚度 0.58mm 的基板的位置即记录层 3 上。另一方面, 当光学头 8b 把光照射到记录媒体 1 上时, 无象差地使焦点落到透过了厚度 0.58mm 的基板、厚度 10nm 的记录层 3 和厚度 0.04mm 的透明分离层的位置即记录层 5 上。因而, 具有下述优点, 提高了利用各光学头从分别作为目标的记录层对信息进行再生或记录时的信号质量, 与此同时, 增大了对于透明分离层厚度变动的允许量。

再者, 在上述实施例中, 描述了有关从 2 层记录层同时对信息进行再生或记录的情况, 但是, 也可以通过一边使焦点同时与 2 层记录层重合, 一边适当地切换所使用的光学头而无缝隙地、连续地对 2 层记录层的信息进行再生或记录。例如, 在图 1 中, 在使光学头 8a 和 8b 的焦点分别与记录层 3 和 5 重合的状态下, 首先, 对记录层 3 的信息进行再生, 使光学头 8b 处于待机状态。接着, 把使用的光学头切换到 8b 上, 对记录层 5 的信息进行再生。此时, 当从记录层 3 的再生转移到记录层 5 的再生时, 由于不需要使光学头的焦点位置移动的工作, 故具有可以从多个记录层无缝隙地对信息进行再生的优点。进而, 可以进行时间为通常 2 倍的信息的再生或记录。

在上述实施例中, 说明了有关具有 2 个光学头的记录再生装置与具有 2 层记录层的记录媒体的组合, 但是, 光学头的个数也可以是 3 个以上, 且未必与记录媒体的记录层的层数一致。再者, 通过使记录层的层数与光学头的个数一致, 在记录层为 n 层的情况下, 可以实现 n 倍的传

送速度。例如，通过用 4 个光学头同时对 4 层记录层进行记录再生，可得到 4 倍的传送速度。还有，即使把光学头设置在多个传送台上，虽然结构变得复杂了，但是，还是可得到同样的效果。

(第 2 实施例)

5 图 3 为本发明第 2 实施例中的光学式信息记录媒体的记录再生装置的结构图，除了光学头和移动装置之外，与图 1 中示出的第 1 实施例中的光学式信息记录媒体的记录再生装置的结构相同。如第 1 实施例中所说明的那样，记录媒体 1 具有 3、5 这 2 层记录层，还在各记录层上预先形成了未图示的跟踪用的导向槽和地址信息。

10 以螺旋状从内周向外周形成了记录层 3 的导向槽，相反地，以螺旋状从外周向内周形成了记录层 5 的导向槽。光学头 8 对记录层 3 的信息进行再生或记录，同时，光学头 8' 对记录层 5 的信息进行再生或记录。主轴马达 7 总是以恒定的转速旋转。9、9' 为设置了光学头 8、8' 的传送台，10、10' 为其移动装置。此时，配置成为：使得例如，光学头 8 在记录媒体 1 的最内周进行信息的记录再生，同时，光学头 8' 在记录媒体 1 的最外周进行信息的记录再生，并且，使得在 2 个光学头的各位置上记录媒体的线速度之和大体上恒定。根据线速度使记录信号的基准时钟发生变化，以使记录密度大体上恒定。

20 由此，使用 2 个光学头的信息传送速度之和大体上恒定。同时，与使用 1 个光学头的情况相比，可以使系统的传送速度成为 2 倍左右。还有，由于主轴的转速总是恒定的，没有按照光学头的位置而改变的必要，故提高了传送速度，与此同时可谋求访问速度的提高。

25 在上述实施例中，说明了有关具有 2 个光学头的记录再生装置与具有 2 层记录层的记录媒体的组合，但是，只要光学头的个数是偶数，就也可以是 4 个以上，未必与记录媒体的记录层的层数一致。再者，在使用 4 个以上的光学头的情况下，例如，可根据对应记录层的螺旋方向把光学头分成 2 个组，通过将其分别设置在同一个传送台上，可谋求装置的小型化。

(第 3 实施例)

30 除了光学头之外，本发明第 3 实施例中的光学式信息记录媒体的记录再生装置与图 1 中示出的第 1 实施例的光学式信息记录媒体的记录再生装置的结构相同。图 4 中，示出其光学头的结构。在该光学头中，具

备由互相不同的波长（分别为 680nm 及 640nm）的半导体激光器构成的光源 19、20。在图 4 中，波长选择性反射镜 27 通过光源 19 的波长的光，反射光源 20 的波长的光。光源 20 射出的光通过准直透镜 22、分光镜 24、1/4 波长片 26，被波长选择性反射镜 27 反射，通过物镜 28，聚焦到记录层 3 上。记录层 3 反射的光再一次通过物镜 28，被波长选择性反射镜 27 反射，通过 1/4 波长片 26，被分光镜 24 反射，入射到检测器 32 上，被变换成电信号。另一方面，光源 19 射出的光通过由液晶元件构成的光程校正装置 30、准直透镜 21、分光镜 23、1/4 波长片 25，透过波长选择性反射镜 27，通过物镜 28，聚焦到记录层 5 上。记录层 5 反射的光再一次通过物镜 28，透过波长选择性反射镜 27，通过 1/4 波长片 25，被分光镜 23 反射，入射到检测器 31 上，被变换成电信号。

通过利用音圈 29 调整物镜 28 的位置而使光源 20 射出的光的焦点与具有 2 层记录层的记录媒体 1 中的一层记录层 3 重合。此时，利用检测器 32 检测来自记录层 3 的反射光，生成聚焦误差信号。基于该聚焦误差信号对音圈 29 进行控制。还有，与此同时，当准确地使光源 19 射出的光的焦点与另一层记录层 5 重合时，由于对于因记录媒体 1 的振摆所引起的记录层位置的变动来说与记录层 3 是共同的，故如上所述，通过使来自光源 20 的光的焦点与记录层 3 重合，可将其补偿掉，但是，由于透明分离层 4 的厚度不均等所引起的变动与记录层 3 是独立的，故只用该方法不能进行补偿。为了补偿该记录层 5 固有的变动，在本实施例的记录再生装置中，利用检测器 31 检测来自记录层 5 的反射光，生成聚焦误差信号，基于该聚焦误差信号使光程校正装置 30 工作，通过改变光的强度和相位的分布而校正象差，根据透明分离层 4 的厚度不均等来调整焦点位置，可以使光源 19 射出的光的焦点准确地与记录层 5 重合。

因而，根据本实施例中的记录再生装置，对于一个光源照射的光，可以利用物镜的移动使焦点与特定的记录层重合，与此同时，对于另一光源照射的光，可以利用上述光程校正装置使焦点与另一层记录层重合。由此，即使在记录媒体中的透明分离层 4 的厚度对设计值不同或者不均匀的情况下，也可以使多个光源照射的光的焦点同时准确地与分别作为目标的记录层重合。还有，在使用同一物镜的情况下，由于与波长长的光相比，波长短的光的焦距较短，故通过使得用于对靠近记录媒体

的光入射面的记录层 3 的记录再生中的光源 20 的波长比用于对远离光入射面的记录层 5 的记录再生中的光源 19 的波长短，光学系统的设计变得容易了。

再者，在上述实施例中，把光程校正装置定为液晶元件，但是，也可以利用具备例如压电元件等可动机构的透镜来构成，设置的部位既可在来自光源 19 的光中所固有的光程上，也可以在准直透镜 21 与分光镜 23 之间。

进而，把光程校正装置 30 设置在光源 20 照射的光所固有的光程上，通过利用音圈 29 调整物镜 28 的位置来进行使光源 19 照射的光的焦点与记录层 5 重合的工作，也可以通过使光程校正装置 30 工作来调整光源 20 照射的光的焦点位置。

还有，在上述实施例中，把用于对靠近记录媒体的光入射面的记录层 3 的记录再生中的光源 20 的波长定为比用于对远离光入射面的记录层 5 的记录再生中的光源 19 的波长短，但是，在由光的透射率随着波长变长而减小的材料构成了靠近成为记录再生的对象的记录媒体的光入射面的记录层 3 的情况下，也可以把光源 20 的波长定为比光源 19 的波长更长。

还有，光源的个数也可以是 3 个以上，也未必与记录媒体的记录层的层数一致。

作为光源定为使用波长互相不同的半导体激光器，但是，对于下述情况也可以定为波长相同的光源：即把光源 19、20 射出的光的光程定为互相不同的角度，使来自记录媒体的反射光在检测器部分上成像的位置不同等等，采用另一装置对因不同光源射出的光而来自记录媒体的反射光进行分离的情况。

在第 1、第 2 和第 3 实施例中，是根据成为记录再生对象的记录媒体上的记录层的光学特性、基板的厚度等，适当地设计光源的波长和物镜的数字孔径。

在上述说明中，说明了有关在相同状态例如记录模式、再生模式下使用多个光学头以提高传送速度的应用，以及把一方作为记录、把另一方作为待机以提高连续性的应用，但是，并不局限于此，在具有独立的半径方向上的移动装置的情况下，通过把一方作为再生，可以同时进行完全独立的记录和再生的工作。或者通过一边使用一方进行记录一边使

用另一方对刚刚记录了的记录轨迹进行再生，也可以作为所谓追随再生的自由时间移动装置而加以应用。还有，即使在共有半径方向的移动装置的情况下，具有盘的某一层为再生专用而其它层可以记录的记录膜的情况等，其应用范围也很广泛，即可以使两种工作同时进行：一边使对于再生专用层进行再生的工作进行，一边使信息记录到可以记录的层上。

还有，在上述说明中，作为信息记录媒体使用盘作为说明，但是，也可以应用于卡状等其它形状的多层媒体的记录再生装置中。

10 根据上述那样来构成本发明的光学式信息记录媒体的记录再生装置和光学头，即使在具有多层记录层的透明分离层的厚度相对设计值不同或者不均匀的情况下，也可以使多个光源照射的光的焦点同时准确地与分别作为目标的不同的记录层重合，同时对多层记录层的信息进行再生或记录，可以实现高速信息的传送。

说明书附图

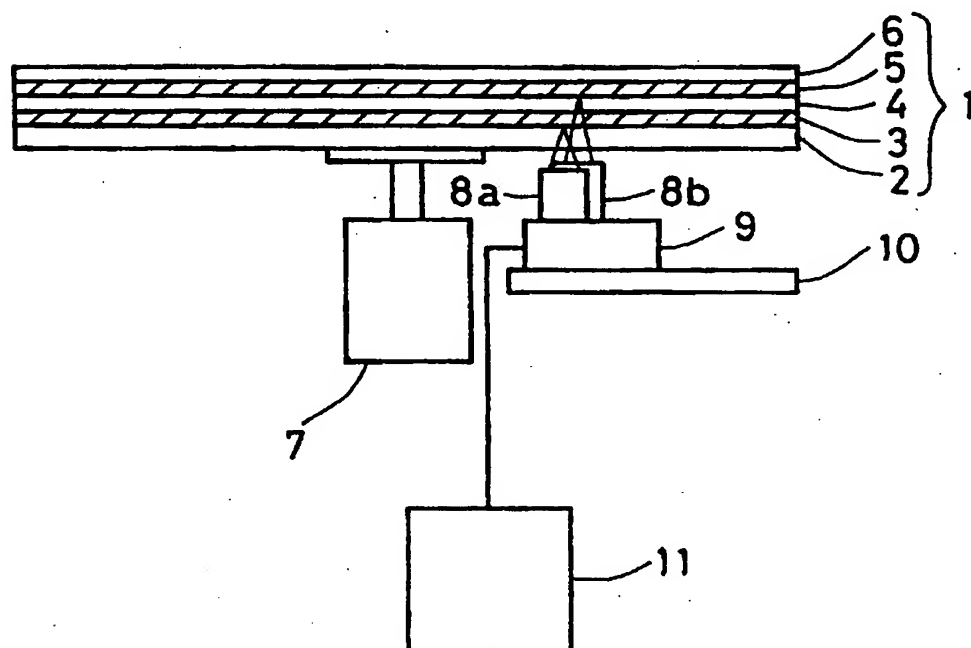


图 1

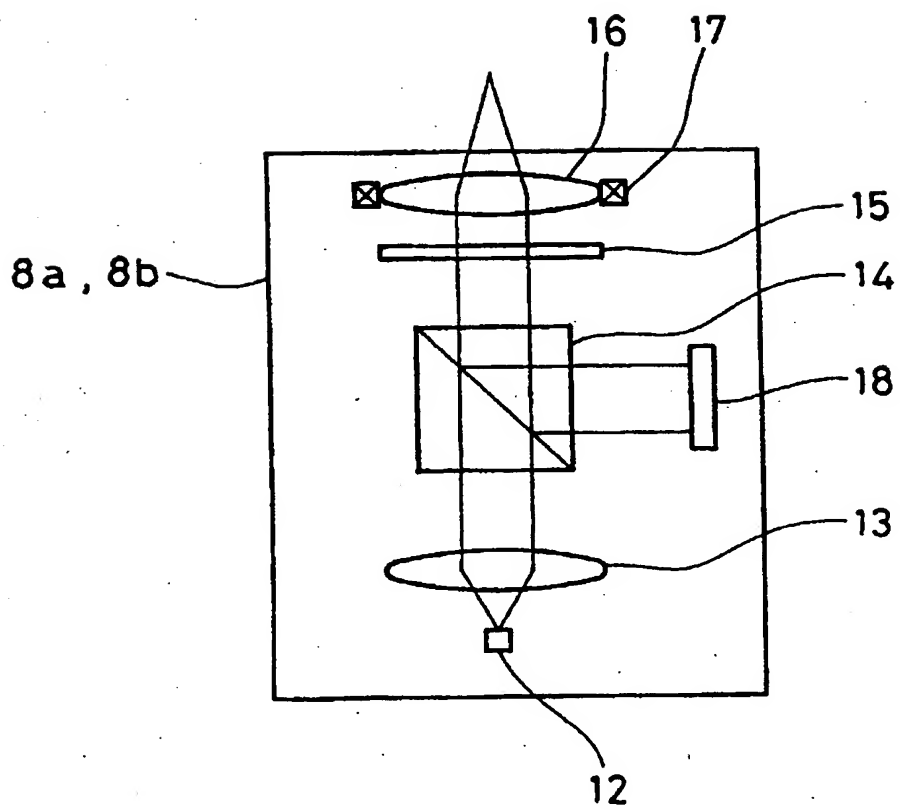


图 2

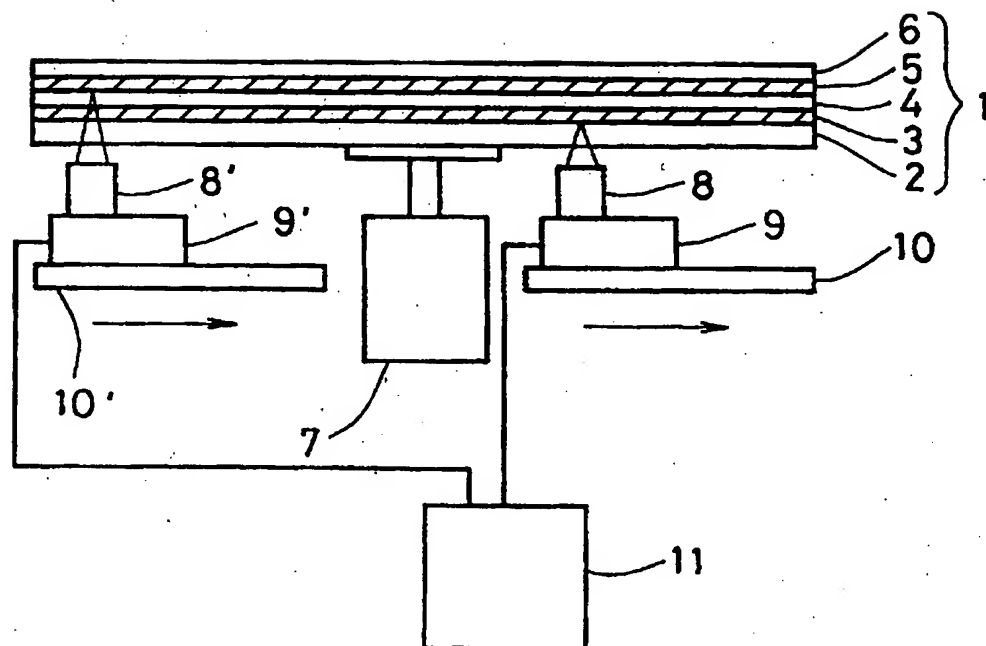


图 3

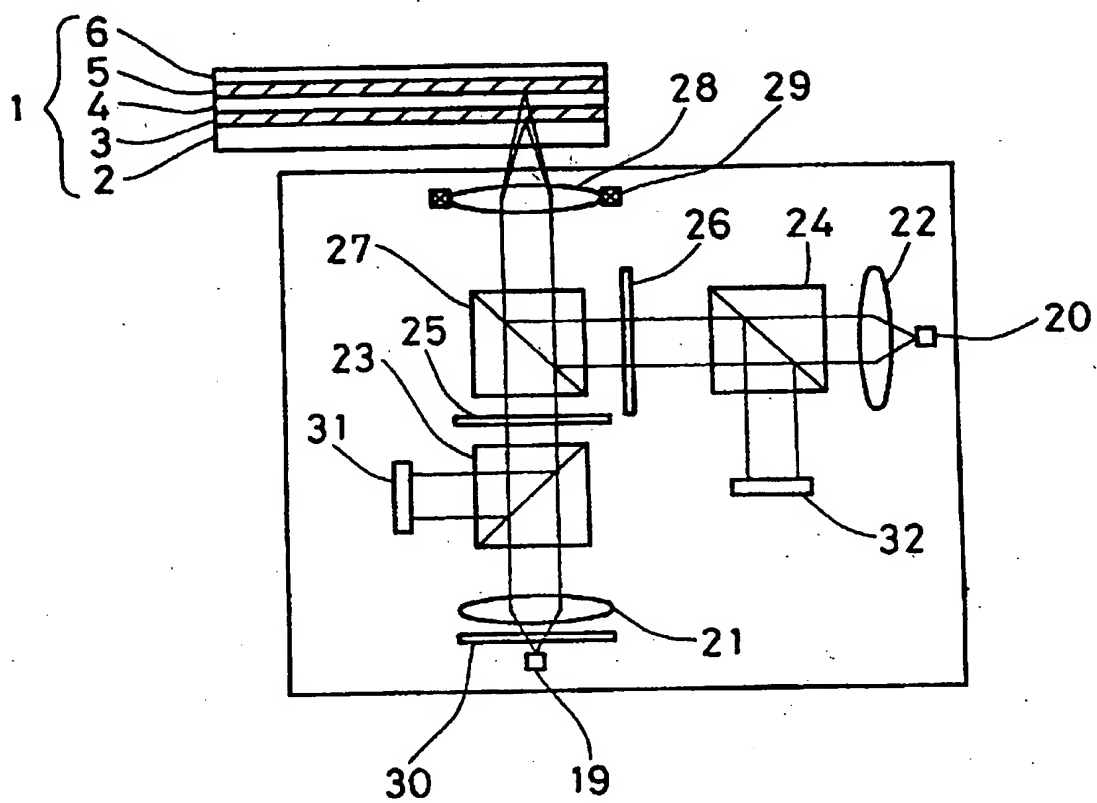


图 4